

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU500412

(12)

BREVET D'INVENTION

B1

(21)

N° de dépôt: LU500412

(51)

Int. Cl.:

A62C 3/16, A62C 5/00, A62C 31/00, A62C 35/02, H01M
10/0525, H01M 10/613, H01M 10/6563

(22)

Date de dépôt: 09/07/2021

(30)

Priorité:

23/07/2020 CN 202010717277.1

(72)

Inventeur(s):

ZHANG Guowei – Chine, HUANG Junbin – Chine, YAN
Su – Chine, LI Zheng – Chine, SUN Yinan – Chine, LI
Huaxiang – Chine, GUO Dong – Chine, ZHANG Zhiwei –
Chine

(43)

Date de mise à disposition du public: 10/01/2022

(47)

Date de délivrance: 10/01/2022

(73)

Titulaire(s):

CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY –
221116 Xuzhou, Jiangsu (Chine)

(74)

Mandataire(s):

OFFICE FREYLINGER S.A. – L-
8001 STRASSEN (Luxembourg)

(54)

Système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion et son procédé de contrôle.

(57)

L'invention concerne un système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion et son procédé de contrôle, comprenant un ensemble de contrôle, un dispositif d'admission et d'échappement d'air et un dispositif d'extinction d'incendie, dans lequel chaque armoire de stockage d'énergie de batterie est équipée d'une admission d'air, d'une sortie d'air et d'un dispositif de pulvérisation d'azote liquide, ainsi qu'un groupe de batteries lithium-ion disposé à l'intérieur ; le dispositif d'admission et d'échappement d'air comprend un réservoir d'azote dont l'extrémité de sortie est reliée à chaque admission d'air et dont l'extrémité d'entrée à chaque sortie d'air ; le dispositif d'extinction d'incendie comprend un réservoir d'azote liquide dont l'extrémité de sortie est reliée à chaque dispositif de pulvérisation d'azote liquide et dont l'extrémité d'entrée à un générateur d'azote ; l'ensemble de contrôle comprend un contrôleur et une pluralité de détecteurs, et chaque détecteur est disposé de manière correspondante dans l'armoire de stockage d'énergie de batterie et utilisé pour surveiller la condition d'incendie ; le contrôleur est connecté au réservoir d'azote liquide, au dispositif de pulvérisation d'azote liquide, au réservoir d'azote, à un ensemble d'échappement et à un ensemble d'admission d'air ; le système permet non seulement de refroidir les groupes de batteries lithium-ion en fonctionnement normal, mais également réaliser une prévention et un contrôle efficaces des incendies, présentant une bonne efficacité grâce à la conversion mutuelle de l'azote et de l'azote liquide.

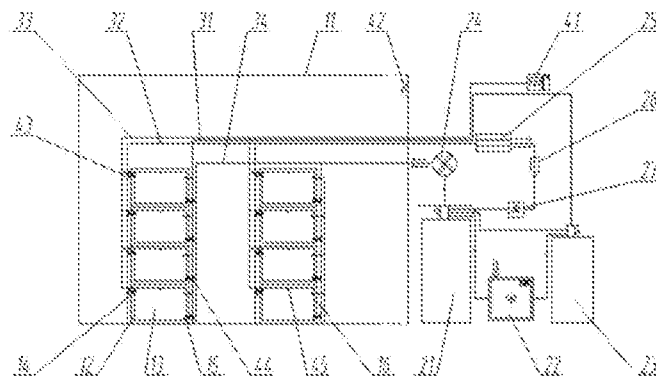


FIG 1

SYSTEME DE PREVENTION ET DE CONTROLE DES INCENDIES POUR CABINE PREFABRIQUEE DE BATTERIE LITHIUM-ION ET SON
PROCEDURE DE CONTROLE

LU500412

DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention concerne le domaine de l'extinction d'incendie. L'invention concerne particulièrement un système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion et son procédé de contrôle.

ETAT DE LA TECHNIQUE

Afin de promouvoir la transformation et la montée en gamme de l'industrie de la consommation d'énergie en Chine et d'améliorer l'efficacité énergétique, actuellement, la planification et la construction de stations de stockage d'énergie de batterie au lithium basées sur des batteries lithium-ion ont été vigoureusement développées.

En raison des caractéristiques de stockage d'énergie de la batterie lithium-ion, dans la station de stockage d'énergie, le fonctionnement continu d'un grand nombre de batteries lithium-ion peut générer beaucoup de chaleur et augmenter la température. D'ailleurs, les systèmes de stockage d'énergie de batterie lithium-ion sont principalement installés dans des espaces petits et clos présentant une mauvaise dissipation thermique, il y a donc un grand danger.

La recherche sur les incendies de batteries lithium-ion en Chine et à l'étranger est au stade exploratoire, et on n'a pas mis en place un système technique relativement complet pour la prévention et le contrôle des incendies de batteries lithium-ion. À l'heure actuelle, les mesures de refroidissement et de dissipation thermique adoptées pour le groupe de batteries situé dans la cabine préfabriquée de batterie au lithium consistent principalement à installer des dispositifs de dissipation thermique supplémentaires à l'extérieur du groupe de batteries au lithium, ce qui augmente dans une certaine mesure le volume du

groupe de batteries au lithium, rendant ainsi ladite cabine préfabriquée plus étroite et plus limitée dans les mêmes conditions de configuration. De plus, en prenant de telles mesures, aucune mesure efficace n'est prise pour la cloison coupe-feu entre les groupes de batteries lithium-ion, et la propagation en chaîne après l'emballage thermique d'un seul groupe de batteries lithium-ion ne peut pas être arrêtée efficacement à temps.

En outre, tout en considérant le refroidissement et la dissipation thermique du groupe de batteries lithium-ion, on doit prêter attention à la prévention et au contrôle des incendies au niveau des stations de stockage d'énergie de batterie lithium-ion. Il existe deux méthodes principales de prévention et de contrôle des incendies : 1. Utiliser des installations extérieures de lutte contre l'incendie pour éteindre des incendies au niveau de l'ensemble de cabine de stockage d'énergie de batterie ; 2. Prenant comme modèle le système de lutte contre l'incendie dans le bâtiment traditionnel, un petit système de protection contre l'incendie est installé à l'intérieur de ladite cabine, dans lequel le dispositif d'alarme automatique et le système d'extinction d'incendie interne sont en co-fonctionnement, afin de contrôler et d'éteindre l'incendie. Ces deux méthodes occupent également de l'espace séparé et ne peuvent pas être associées au refroidissement et à la dissipation thermique du groupe de batteries lithium-ion en même temps, ce qui entraîne un gaspillage de ressources. Si un dispositif d'extinction d'incendie traditionnel à base d'eau est adopté, la batterie peut être endommagée une fois le feu éteint.

CONTENU DE L'INVENTION

La présente invention concerne un système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion et son procédé de contrôle, qui permet non seulement de refroidir les groupes de batteries lithium-ion en fonctionnement, mais également réaliser une prévention et un contrôle efficaces des incendies. De plus, grâce à la conversion mutuelle de l'azote et de

l'azote liquide, le refroidissement et la dissipation thermique ainsi que la LU500412
prévention et le contrôle des incendies coopèrent les uns avec les autres, le système suivant l'invention présente ainsi les avantages tels qu'une faible occupation globale de l'espace, une efficacité accrue et une économie de ressources.

Pour atteindre l'objectif ci-dessus, l'invention propose un système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion, comprenant un ensemble de batteries disposé dans le corps de cabine préfabriquée de batterie, et une pluralité d'armoires de stockage d'énergie de batterie disposées en rangées et dont chacune est divisée en plusieurs grilles disposées en haut et en bas ; chaque grille est équipée d'une admission d'air, d'une sortie d'air et d'un dispositif de pulvérisation d'azote liquide, ainsi qu'un groupe de batteries lithium-ion disposé à l'intérieur ;

Ledit système comprend également un ensemble de contrôle, un dispositif d'admission et d'échappement d'air et un dispositif d'extinction d'incendie ;

Ledit dispositif d'admission et d'échappement d'air comprend un réservoir d'azote, un ensemble d'échappement et un ensemble d'admission ; l'extrémité de sortie dudit réservoir d'azote est reliée audit ensemble d'admission puis à chaque admission d'air via la tuyauterie d'admission ; par la tuyauterie d'échappement, chaque sortie d'air est reliée audit ensemble d'échappement et à l'extrémité d'entrée dudit réservoir d'azote ;

Ledit dispositif d'extinction d'incendie comprend un réservoir d'azote liquide dont l'extrémité de sortie est reliée à chaque dispositif de pulvérisation d'azote liquide via la tuyauterie de transport, et dont l'extrémité d'entrée à un générateur d'azote ;

Ledit ensemble de contrôle comprend un contrôleur et une pluralité de détecteurs tous connectés audit contrôleur ; et chaque détecteur est disposé de manière correspondante dans chaque grille et utilisé pour surveiller la condition d'incendie dans l'armoire correspondante de stockage d'énergie de batterie ;

Ledit contrôleur est connecté audit réservoir d'azote liquide et audit dispositif de pulvérisation d'azote liquide, permettant de transporter l'azote liquide audit dispositif de pulvérisation d'azote liquide depuis ledit réservoir d'azote liquide, pour éteindre le feu en pulvérisant de l'azote liquide ; ledit contrôleur est connecté audit réservoir d'azote, audit ensemble d'échappement et audit ensemble d'admission d'air, permettant de transporter l'azote à ladite armoire de stockage d'énergie de batterie depuis ledit réservoir d'azote pour effectuer le refroidissement, puis, de décharger de l'azote dans ledit réservoir d'azote pour réaliser un cycle.

Avantageusement, l'extrémité de sortie dudit réservoir d'azote liquide est reliée à l'extrémité d'entrée dudit réservoir d'azote, et un clapet anti-retour est prévu entre elles ; ledit réservoir d'azote liquide est équipé d'un premier manomètre, et celui-ci et ledit clapet anti-retour sont connectés audit contrôleur ; lorsque la lecture dudit premier manomètre n'est pas dans les limites définies, le contrôleur contrôle l'ouverture / fermeture dudit générateur d'azote et dudit clapet anti-retour.

Avantageusement, ledit réservoir d'azote est équipé d'un second manomètre et d'une soupape d'échappement, qui sont tous connectés audit contrôleur ; lorsque la lecture dudit second manomètre n'est pas dans les limites définies, le contrôleur contrôle l'ouverture de ladite soupape d'échappement ;

L'extrémité de sortie dudit réservoir d'azote est reliée à l'extrémité d'entrée dudit générateur d'azote, et une vanne est prévue entre elles ; ledit contrôleur contrôle l'ouverture / fermeture de ladite vanne.

Avantageusement, chaque sortie d'air est pourvue d'une vanne d'arrêt d'échappement, et chaque admission d'air est pourvue d'une vanne d'arrêt d'admission ; le contrôleur contrôle l'ouverture / fermeture de ladite vanne d'arrêt d'échappement et de ladite vanne d'arrêt d'admission.

Avantageusement, un dispositif de filtrage et un dispositif de refroidissement sont successivement disposés entre ledit ensemble d'échappement et ledit

réservoir d'azote.

Avantageusement, ledit ensemble de contrôle comprend également une alarme sonore et lumineuse qui est connectée audit contrôleur et permet d'émettre un signal d'alarme sonore et lumineuse.

Avantageusement, lesdits détecteurs sont composés des capteurs de température et des capteurs de lumière, et ladite sortie d'air au niveau de chaque grille est situé au-dessus de ladite admission d'air correspondant.

Avantageusement, ladite armoire de stockage d'énergie de batterie et lesdites grilles divisées adoptent une structure de cloison légère ignifuge.

Procédé de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion, comprenant les étapes suivantes :

a. En état normal, l'ensemble d'admission fonctionne pour transporter de l'azote aux grilles de chaque armoire de stockage d'énergie de batterie depuis le réservoir d'azote, via la tuyauterie d'admission d'air, de manière à refroidir le groupe de batteries lithium-ion et à absorber la chaleur générée par le fonctionnement du groupe de batteries lithium-ion ; par ailleurs, l'ensemble d'échappement fonctionne pour transporter de l'azote dans l'armoire de stockage d'énergie de batterie au réservoir d'azote, via la tuyauterie d'échappement ;

Lorsque la pression de l'azote dans le réservoir d'azote est insuffisante, sous le contrôle du contrôleur, l'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide est transporté vers le réservoir d'azote, puis l'azote liquide est converti en azote qui est chargé dans le réservoir d'azote, de sorte que la pression dans le réservoir d'azote atteint les limites définies ; lorsque la pression d'azote dans le réservoir d'azote est trop élevée, l'azote dans le réservoir d'azote est converti, par le générateur d'azote, en azote liquide qui est transporté vers le réservoir d'azote liquide pour compléter l'azote liquide, ou l'azote dans le réservoir d'azote est directement déchargé ;

b. Lorsqu'un incendie se produit dans le groupe de batteries lithium-ion dans l'armoire de stockage de batteries, le détecteur correspondant détecte un signal

d'incendie et le transmet au contrôleur qui a principalement deux fonctions suivantes : d'une part, il contrôle l'alarme sonore et lumineuse pour émettre un signal d'alarme, et ferme l'ensemble d'échappement, l'ensemble d'admission, la vanne d'arrêt d'admission et la vanne d'arrêt d'échappement ; d'autre part, par la tuyauterie, il transporte l'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide vers le dispositif de pulvérisation d'azote liquide qui permet de pulvériser de l'azote liquide dans l'armoire de stockage d'énergie de batterie correspondante, de manière à éteindre rapidement l'incendie du groupe de batteries lithium-ion ;

Lorsque la pression d'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide est insuffisante, sous le contrôle du contrôleur, le générateur d'azote fonctionne pour produire directement l'azote à partir de l'air au moyen du compresseur, ou le générateur d'azote reçoit l'azote depuis le réservoir d'azote et le liquéfie en azote liquide qui est automatiquement chargé dans le réservoir d'azote liquide ; lorsque la pression d'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide est supérieure aux limites définies, sous le contrôle du contrôleur, l'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide est transporté dans le réservoir de d'azote ;

c. Une fois l'incendie éteint, le contrôleur contrôle le réservoir d'azote liquide pour arrêter le transport d'azote liquide ; si le détecteur ne surveille aucun incendie, le contrôleur continue d'ouvrir l'ensemble d'échappement, l'ensemble d'admission, la vanne d'arrêt d'admission et la vanne d'arrêt d'échappement, alors les équipements sont remis à l'état normal ; l'azote, généré après l'action complète de l'azote liquide, est transporté vers le réservoir d'azote à l'aide du dispositif de filtrage et du dispositif de refroidissement.

Par rapport à l'art antérieur, le système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion et son procédé de contrôle, suivant l'invention, présentent les avantages suivants :

(1) Comme le système suivant l'invention est équipé des dispositifs d'admission et d'échappement d'air, en état normal, l'ensemble d'admission fonctionne pour transporter de l'azote à chaque armoire de stockage d'énergie de

batterie depuis le réservoir d'azote, via la tuyauterie d'admission d'air, de manière à refroidir le groupe de batteries lithium-ion et à absorber la chaleur générée par le fonctionnement du groupe de batteries lithium-ion ; par ailleurs, l'ensemble d'échappement fonctionne pour transporter de l'azote dans l'armoire de stockage d'énergie de batterie au réservoir d'azote, via la tuyauterie d'échappement. Ainsi, grâce à l'admission et à l'échappement d'air simultanées de l'armoire de stockage d'énergie de batterie, réalisés par la circulation d'azote, ledit système permet d'effectuer rapidement le refroidissement et la dissipation thermique du groupe de batteries lithium-ion, avec une bonne efficacité ;

(2) Comme le système suivant l'invention est équipée est équipée de dispositifs d'extinction d'incendie et de l'ensemble de contrôle, lors d'un incendie, le détecteur correspondant détecte un signal d'incendie et le transmet au contrôleur qui a principalement deux fonctions suivantes : d'une part, il contrôle l'alarme sonore et lumineuse pour émettre un signal d'alarme, et ferme les dispositifs d'admission et d'échappement d'air ; d'autre part, il transporte l'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide vers le dispositif de pulvérisation d'azote liquide qui permet de pulvériser de l'azote liquide dans l'armoire de stockage d'énergie de batterie correspondante. Ledit système réalise une extinction rapide des groupes de batteries lithium-ion en utilisant l'absorption rapide de la chaleur par l'azote liquide, et l'azote liquide n'endommagera pas le corps de batterie une fois que l'azote liquide éteint le feu ;

(3) Dans le système suivant l'invention, l'extrémité de sortie du réservoir d'azote est reliée au générateur d'azote, et l'extrémité de sortie du réservoir d'azote liquide est reliée à l'extrémité d'entrée du réservoir d'azote. Lorsque la pression de l'azote dans le réservoir d'azote est insuffisante, sous le contrôle du contrôleur, l'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide est transporté vers le réservoir d'azote, puis l'azote liquide est converti en azote qui est chargé dans le réservoir d'azote ; lorsque la pression d'azote dans le réservoir d'azote est trop élevée, sous le contrôle du contrôleur, le générateur d'azote permet de convertir l'azote dans le

réservoir d'azote en azote liquide qui est transporté vers le réservoir d'azote liquide pour compléter l'azote liquide, ou l'azote dans le réservoir d'azote est directement déchargé. Ainsi, grâce à la conversion mutuelle de l'azote et de l'azote liquide, le refroidissement et la dissipation thermique ainsi que la prévention et le contrôle des incendies coopèrent les uns avec les autres, le système suivant l'invention présente ainsi une faible occupation globale de l'espace, une efficacité accrue et une économie de ressources.

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

Figure 1 est le schéma général du système suivant la présente invention ;

Figure 2 est le schéma de principe et de structure du système suivant la présente invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES MODES DE REALISATION

La présente invention est davantage décrite en détail ci-dessous en liaison avec les figures.

Comme le montre la figure 1, le système suivant l'invention comprend un ensemble de batterie, un ensemble de contrôle, un dispositif d'admission et d'échappement d'air et un dispositif d'extinction d'incendie ;

Ledit ensemble de batteries est disposé dans le corps de cabine préfabriquée de batterie (11), et une pluralité d'armoires de stockage d'énergie de batterie (12) sont disposées en rangées et dont chacune est divisée en plusieurs grilles disposées en haut et en bas ; chaque grille est équipée d'une admission d'air (15), d'une sortie d'air (14) et d'un dispositif de pulvérisation d'azote liquide (16), ainsi qu'un groupe de batteries lithium-ion (13) disposé à l'intérieur ;

Ledit dispositif d'admission et d'échappement d'air comprend un réservoir d'azote (21), un ensemble d'échappement (25) et un ensemble d'admission (24) ; l'extrémité de sortie dudit réservoir d'azote (21) est reliée audit ensemble d'admission (24) puis à chaque admission d'air (15) via la tuyauterie d'admission

(34) ; par la tuyauterie d'échappement (32), chaque sortie d'air (14) est reliée audit ensemble d'échappement (25) et à l'extrémité d'entrée dudit réservoir d'azote (21) ; LU500412

Ledit dispositif d'extinction d'incendie comprend un réservoir d'azote liquide (23) dont l'extrémité de sortie est reliée à chaque dispositif de pulvérisation d'azote liquide (16) via la tuyauterie de transport (31), et dont l'extrémité d'entrée à un générateur d'azote (22) ;

Ledit ensemble de contrôle comprend un contrôleur (41) et une pluralité de détecteurs (45) tous connectés audit contrôleur (41) ; et chaque détecteur (45) est disposé de manière correspondante dans chaque grille et utilisé pour surveiller la condition d'incendie dans l'armoire correspondante de stockage d'énergie de batterie (12) ;

Ledit contrôleur (41) est connecté audit réservoir d'azote liquide (23) et audit dispositif de pulvérisation d'azote liquide (16), permettant de transporter l'azote liquide audit dispositif de pulvérisation d'azote liquide (16) depuis ledit réservoir d'azote liquide (23), pour éteindre le feu en pulvérisant de l'azote liquide ; ledit contrôleur (41) est connecté audit réservoir d'azote (21), audit ensemble d'échappement (25) et audit ensemble d'admission d'air (24), permettant de transporter l'azote à ladite armoire de stockage d'énergie de batterie (12) depuis ledit réservoir d'azote (21) pour effectuer le refroidissement, puis, de décharger de l'azote dans ledit réservoir d'azote (21) pour réaliser un cycle ;

Avantageusement, l'extrémité de sortie dudit réservoir d'azote liquide (23) est reliée à l'extrémité d'entrée dudit réservoir d'azote (21), et un clapet anti-retour est prévu entre elles ; ledit réservoir d'azote liquide (23) est équipé d'un premier manomètre, et celui-ci et ledit clapet anti-retour sont connectés audit contrôleur (41); lorsque la lecture dudit premier manomètre n'est pas dans les limites définies, le contrôleur (41) contrôle l'ouverture / fermeture dudit générateur d'azote (22) et dudit clapet anti-retour ;

Le premier manomètre dans le réservoir d'azote liquide (23) surveille en

temps réel la pression dans le réservoir d'azote liquide (23): une valeur de pression inférieure à la limite inférieure définie indique que la quantité d'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide (23) est faible, dans ce cas, le contrôleur (41) contrôle le générateur d'azote (22) pour fonctionner et recharger automatiquement en azote liquide le réservoir d'azote liquide (23); la valeur de pression supérieure à la limite supérieure définie indique que le réservoir d'azote liquide (23) contient une grande quantité d'azote liquide, dans ce cas, le contrôleur (41) contrôle l'ouverture du clapet anti-retour, de sorte que l'azote liquide entre dans le réservoir d'azote (21) ;

Avantageusement, ledit réservoir d'azote (21) est équipé d'un second manomètre et d'une soupape d'échappement, qui sont tous connectés audit contrôleur (41) ; lorsque la lecture dudit second manomètre n'est pas dans les limites définies, le contrôleur (41) contrôle l'ouverture de ladite soupape d'échappement ;

L'extrémité de sortie dudit réservoir d'azote (21) est reliée à l'extrémité d'entrée dudit générateur d'azote (22), et une vanne est prévue entre elles ; ledit contrôleur (41) contrôle l'ouverture / fermeture de ladite vanne ;

Le second manomètre surveille en temps réel la pression dans le réservoir d'azote (21) : lorsque la valeur de pression dépasse la limite supérieure définie, le contrôleur (41) contrôle l'ouverture de la soupape d'échappement pour évacuer l'excès d'azote, réduisant ainsi la pression ; lorsque la valeur de pression est comprise dans les limites définies, le contrôleur (41) contrôle la fermeture de la soupape d'échappement ; lorsque la valeur est inférieure à la limite inférieure définie, le contrôleur (41) contrôle l'ouverture du clapet anti-retour, de sorte que l'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide (23) entre dans le réservoir d'azote (21) ;

Lorsque la quantité d'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide (23) est faible, le contrôleur (41) contrôle le générateur d'azote (22) à fonctionner pour charger l'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide (23). Le contrôleur (41)

contrôle l'ouverture de la vanne, pour transporter l'azote vers le générateur d'azote (22) depuis le réservoir d'azote (21), alors le générateur d'azote (22) peut produire directement l'azote à partir de l'air au moyen du compresseur, ou reçoit directement l'azote depuis le réservoir d'azote (21) et le liquéfie en azote liquide, de manière à réaliser la conversion globale d'azote-azote liquide-azote et la circulation, avec une bonne efficacité.

Avantageusement, un dispositif de filtrage (26) et un dispositif de refroidissement (27) sont successivement disposés entre ledit ensemble d'échappement (25) et l'extrémité d'entrée dudit réservoir d'azote (21) ;

Ledit dispositif de filtrage (26) filtre l'azote gazeux évacué pour en éliminer les impuretés, et ledit dispositif de refroidissement (27) refroidit l'azote gazeux pour faciliter le stockage dans ledit réservoir d'azote (21) ;

Avantageusement, ledit ensemble de contrôle comprend également une alarme sonore et lumineuse (42) qui est connectée audit contrôleur (41) et permet d'émettre un signal d'alarme sonore ;

Lorsque la température du groupe de batterie lithium-ion (13) est trop élevée ou qu'un incendie se produit, le détecteur (45) démarre et transmet un signal d'incendie au contrôleur (41) ; ledit contrôleur (41) contrôle l'alarme sonore et lumineuse (42) pour émettre un signal sonore ou lumineux, pour rappeler aux personnes de vérifier la situation ou d'effectuer un traitement d'extinction d'incendie ; l'alarme sonore et lumineuse (42) est positionnée à une position évidente et visible.

Avantageusement, lesdits détecteurs (45) sont composés des capteurs de température et des capteurs de lumière : les premiers surveillent la température dans l'armoire de stockage d'énergie de batterie (12), et les derniers surveillent la lumière et le feu dans l'armoire de stockage d'énergie de batterie (12) ;

Avantageusement, chaque sortie d'air (14) est pourvue d'une vanne d'arrêt d'échappement (43), et chaque admission d'air (15) est pourvue d'une vanne d'arrêt d'admission (44) ; le contrôleur (41) contrôle l'ouverture / fermeture de

ladite vanne d'arrêt d'échappement (43) et de ladite vanne d'arrêt d'admission (44) ; LU500412

En ouvrant ou fermant la sortie d'échappement (14) au moyen de ladite vanne d'arrêt d'échappement (43) et de ladite vanne d'arrêt d'admission (44), selon la situation d'utilisation réelle, fermer le système d'admission et d'échappement en temps réel ;

Avantageusement, ladite armoire de stockage d'énergie de batterie (12) adopte une structure de cloison légère ignifuge, et se divise en une pluralité de grilles disposées de haut en bas à l'aide de ladite structure ; le groupe de batteries lithium-ion (13) est mis dans ladite grille dans l'armoire de stockage d'énergie de batterie (12), ce qui constitue un traitement efficace de protection contre l'incendie et d'isolation thermique, évitant ainsi l'influence mutuelle entre les grilles en cas d'incendie, plus sûr et plus fiable.

Avantageusement, ladite sortie d'air (14) au niveau de chaque armoire de stockage d'énergie de batterie (12) est situé au-dessus de ladite admission d'air (15) correspondant ;

Comme le montre la figure 2, en état normal du le système suivant l'invention, l'ensemble d'admission (24) fonctionne pour transporter de l'azote aux grilles de chaque armoire de stockage d'énergie de batterie (12) depuis le réservoir d'azote (21), via la tuyauterie d'admission d'air (34), de manière à refroidir le groupe de batteries lithium-ion (13) et à absorber la chaleur générée par le fonctionnement du groupe de batteries lithium-ion (13) ; d'ailleurs, l'excès d'azote est retransporté dans le réservoir d'azote (21) à travers la tuyauterie d'échappement (32), de manière à réaliser la circulation et à garantir le refroidissement du groupe de batteries lithium-ion (13) ;

Lorsque la pression de l'azote dans le réservoir d'azote (21) est insuffisante, sous le contrôle du contrôleur (41), l'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide (23) est transporté vers le réservoir d'azote (21), puis l'azote liquide est converti en azote qui est chargé dans le réservoir d'azote (21), de sorte que la pression dans

le réservoir d'azote (21) atteint les limites définies ; lorsque la pression d'azote dans le réservoir d'azote (21) est trop élevée, l'azote dans le réservoir d'azote (21) est converti, par le générateur d'azote (22), en azote liquide qui est transporté vers le réservoir d'azote liquide (23) pour compléter l'azote liquide. Comme le réservoir d'azote liquide (23) est pourvu d'un premier manomètre, lorsque la pression mesurée par le premier manomètre dépasse également les limites définies, le contrôleur (41) contrôle l'ouverture de ladite soupape d'échappement sur le réservoir d'azote (21), pour réduire la pression, de manière à réaliser la conversion globale d'azote-azote liquide-azote et la circulation, avec une bonne efficacité ;

Lorsque le groupe de batteries au lithium-ion (13) dans la grille de l'armoire de stockage d'énergie de batterie (12) prend feu, le détecteur correspondant (45) surveille un signal d'incendie en matière de température ou de lumière, et le transmet au contrôleur (41); après avoir reçu le signal d'incendie, le contrôleur (41) contrôle d'une part l'alarme sonore et lumineuse (42) pour émettre un signal d'alarme pour rappeler aux personnes l'incendie interne, d'autre part, il ferme l'ensemble d'échappement (25), l'ensemble d'admission (24), la vanne d'arrêt d'admission (44) à l'admission d'air (15) et la vanne d'arrêt d'échappement (43) à la sortie d'air (14), de manière à fermer l'ensemble du dispositif d'admission et d'échappement, de plus, le dispositif d'extinction d'incendie à l'azote liquide est démarré ;

Sous le contrôle du contrôleur (41), le réservoir de d'azote liquide (23), dans ledit dispositif d'extinction d'incendie à l'azote liquide, transporte par la tuyauterie (31) l'azote liquide vers le dispositif de pulvérisation d'azote liquide (16) qui permet de pulvériser de l'azote liquide dans la grille correspondante, de manière à éteindre rapidement l'incendie du groupe de batteries lithium-ion. De cette façon, l'azote liquide est diffusé dans tout le groupe de batteries lithium-ion (13), ainsi, le feu peut être rapidement éteint par l'azote liquide présentant les caractéristiques de basse température et d'absorption de chaleur. De plus, ladite

armoire de stockage d'énergie de batterie (12) adopte une structure de cloison légère ignifuge, permettant d'empêcher efficacement la chaleur de se propager aux groupes de batteries lithium-ion (13) adjacents, de manière à réaliser une extinction d'incendie ciblée et rapide au niveau des groupes de batteries lithium-ion (13) ;

Une fois l'incendie éteint, le contrôleur (41) contrôle le réservoir d'azote liquide (23) pour arrêter le transport d'azote liquide ; lorsque la température descend à un certain niveau, c'est-à-dire lorsque le détecteur (45) ne surveille aucun incendie, le contrôleur (41) continue d'ouvrir l'ensemble d'échappement (25), l'ensemble d'admission (24), la vanne d'arrêt d'admission (44) et la vanne d'arrêt d'échappement (43), afin de démarrer le système d'admission et d'échappement ; l'azote, généré après l'action complète de l'azote liquide, est transporté vers le réservoir d'azote (21) à l'aide dudit dispositif de filtrage (26) et dudit dispositif de refroidissement (27).

Le premier manomètre dans le réservoir d'azote liquide (23) surveille en temps réel la pression dans le réservoir d'azote liquide (23): une valeur de pression inférieure à la limite inférieure définie indique que la quantité d'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide (23) est faible, dans ce cas, le contrôleur (41) contrôle le générateur d'azote (22) pour fonctionner et recharger automatiquement en azote liquide le réservoir d'azote liquide (23); la valeur de pression supérieure à la limite supérieure définie indique que le réservoir d'azote liquide (23) contient une grande quantité d'azote liquide, dans ce cas, le contrôleur (41) contrôle l'ouverture du clapet anti-retour, de sorte que l'azote liquide entre dans le réservoir d'azote (21).

Revendications

1. Système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion, comprenant un ensemble de batteries disposé dans le corps de cabine préfabriquée de batterie, et une pluralité d'armoires de stockage d'énergie de batterie disposées en rangées et dont chacune est divisée en plusieurs grilles disposées en haut et en bas, caractérisé en ce que :

Comprenant également un ensemble de contrôle, un dispositif d'admission et d'échappement d'air et un dispositif d'extinction d'incendie ; chaque grille est équipée d'une admission d'air, d'une sortie d'air et d'un dispositif de pulvérisation d'azote liquide, ainsi qu'un groupe de batteries lithium-ion disposé à l'intérieur ; Ledit dispositif d'admission et d'échappement d'air comprend un réservoir d'azote, un ensemble d'échappement et un ensemble d'admission ; l'extrémité de sortie dudit réservoir d'azote est reliée audit ensemble d'admission puis à chaque admission d'air via la tuyauterie d'admission ; par la tuyauterie d'échappement, chaque sortie d'air est reliée audit ensemble d'échappement et à l'extrémité d'entrée dudit réservoir d'azote ;

Ledit dispositif d'extinction d'incendie comprend un réservoir d'azote liquide dont l'extrémité de sortie est reliée à chaque dispositif de pulvérisation d'azote liquide via la tuyauterie de transport, et dont l'extrémité d'entrée à un générateur d'azote ; Ledit ensemble de contrôle comprend un contrôleur et une pluralité de détecteurs tous connectés audit contrôleur ; et chaque détecteur est disposé de manière correspondante dans chaque grille et utilisé pour surveiller la condition d'incendie dans l'armoire correspondante de stockage d'énergie de batterie ;

Ledit contrôleur est connecté audit réservoir d'azote liquide et audit dispositif de pulvérisation d'azote liquide, permettant de transporter l'azote liquide audit dispositif de pulvérisation d'azote liquide depuis ledit réservoir d'azote liquide, pour éteindre le feu en pulvérisant de l'azote liquide ; ledit contrôleur est connecté audit réservoir d'azote, audit ensemble d'échappement et audit ensemble d'admission d'air, permettant de transporter l'azote à ladite armoire de stockage

d'énergie de batterie depuis ledit réservoir d'azote pour effectuer le refroidissement, puis, de décharger de l'azote dans ledit réservoir d'azote pour réaliser un cycle. LU500412

2. Système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion selon la revendication 1, caractérisé en ce que, l'extrémité de sortie dudit réservoir d'azote liquide est reliée à l'extrémité d'entrée dudit réservoir d'azote, et un clapet anti-retour est prévu entre elles ; ledit réservoir d'azote liquide est équipé d'un premier manomètre, et celui-ci et ledit clapet anti-retour sont connectés audit contrôleur ; lorsque la lecture dudit premier manomètre n'est pas dans les limites définies, le contrôleur contrôle l'ouverture / fermeture dudit générateur d'azote et dudit clapet anti-retour.

3. Système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion selon la revendication 2, caractérisé en ce que, ledit réservoir d'azote est équipé d'un second manomètre et d'une soupape d'échappement, qui sont tous connectés audit contrôleur ; lorsque la lecture dudit second manomètre n'est pas dans les limites définies, le contrôleur contrôle l'ouverture de ladite soupape d'échappement ;

L'extrémité de sortie dudit réservoir d'azote est reliée à l'extrémité d'entrée dudit générateur d'azote, et une vanne est prévue entre elles ; ledit contrôleur contrôle l'ouverture / fermeture de ladite vanne.

4. Système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion selon la revendication 3, caractérisé en ce que, chaque sortie d'air est pourvue d'une vanne d'arrêt d'échappement, et chaque admission d'air est pourvue d'une vanne d'arrêt d'admission ; le contrôleur contrôle l'ouverture / fermeture de ladite vanne d'arrêt d'échappement et de ladite vanne d'arrêt d'admission.

5. Système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, un dispositif de filtrage et un dispositif de refroidissement sont successivement

disposés entre ledit ensemble d'échappement et ledit réservoir d'azote.

6. Système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion selon la revendication 5, caractérisé en ce que, ledit ensemble de contrôle comprend également une alarme sonore et lumineuse qui est connectée audit contrôleur et permet d'émettre un signal d'alarme sonore et lumineuse.

7. Système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion selon la revendication 5, caractérisé en ce que, lesdits détecteurs sont composés des capteurs de température et des capteurs de lumière, et ladite sortie d'air au niveau de chaque grille est situé au-dessus de ladite admission d'air correspondant.

8. Système de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion selon la revendication 7, caractérisé en ce que, ladite armoire de stockage d'énergie de batterie et lesdites grilles divisées adoptent une structure de cloison légère ignifuge.

9. Procédé de prévention et de contrôle des incendies pour cabine préfabriquée de batterie lithium-ion, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

a. En état normal, l'ensemble d'admission fonctionne pour transporter de l'azote aux grilles de chaque armoire de stockage d'énergie de batterie depuis le réservoir d'azote, via la tuyauterie d'admission d'air, de manière à refroidir le groupe de batteries lithium-ion et à absorber la chaleur générée par le fonctionnement du groupe de batteries lithium-ion ; par ailleurs, l'ensemble d'échappement fonctionne pour transporter de l'azote dans l'armoire de stockage d'énergie de batterie au réservoir d'azote, via la tuyauterie d'échappement ;

Lorsque la pression de l'azote dans le réservoir d'azote est insuffisante, sous le contrôle du contrôleur, l'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide est transporté vers le réservoir d'azote, puis l'azote liquide est converti en azote qui est chargé dans le réservoir d'azote, de sorte que la pression dans le réservoir d'azote atteint les limites définies ; lorsque la pression d'azote dans le réservoir

d'azote est trop élevée, l'azote dans le réservoir d'azote est converti, par le générateur d'azote, en azote liquide qui est transporté vers le réservoir d'azote liquide pour compléter l'azote liquide, ou l'azote dans le réservoir d'azote est directement déchargé ;

b. Lorsqu'un incendie se produit dans le groupe de batteries lithium-ion dans l'armoire de stockage de batteries, le détecteur correspondant détecte un signal d'incendie et le transmet au contrôleur qui a principalement deux fonctions suivantes : d'une part, il contrôle l'alarme sonore et lumineuse pour émettre un signal d'alarme, et ferme l'ensemble d'échappement, l'ensemble d'admission, la vanne d'arrêt d'admission et la vanne d'arrêt d'échappement ; d'autre part, par la tuyauterie, il transporte l'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide vers le dispositif de pulvérisation d'azote liquide qui permet de pulvériser de l'azote liquide dans l'armoire de stockage d'énergie de batterie correspondante, de manière à éteindre rapidement l'incendie du groupe de batteries lithium-ion ;

Lorsque la pression d'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide est insuffisante, sous le contrôle du contrôleur, le générateur d'azote fonctionne pour produire directement l'azote à partir de l'air au moyen du compresseur, ou le générateur d'azote reçoit l'azote depuis le réservoir d'azote et le liquéfie en azote liquide qui est automatiquement chargé dans le réservoir d'azote liquide ; lorsque la pression d'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide est supérieure aux limites définies, sous le contrôle du contrôleur, l'azote liquide dans le réservoir d'azote liquide est transporté dans le réservoir de d'azote ;

c. Une fois l'incendie éteint, le contrôleur contrôle le réservoir d'azote liquide pour arrêter le transport d'azote liquide ; si le détecteur ne surveille aucun incendie, le contrôleur continue d'ouvrir l'ensemble d'échappement, l'ensemble d'admission, la vanne d'arrêt d'admission et la vanne d'arrêt d'échappement, alors les équipements sont remis à l'état normal ; l'azote, généré après l'action complète de l'azote liquide, est transporté vers le réservoir d'azote à l'aide du dispositif de filtrage et du dispositif de refroidissement.

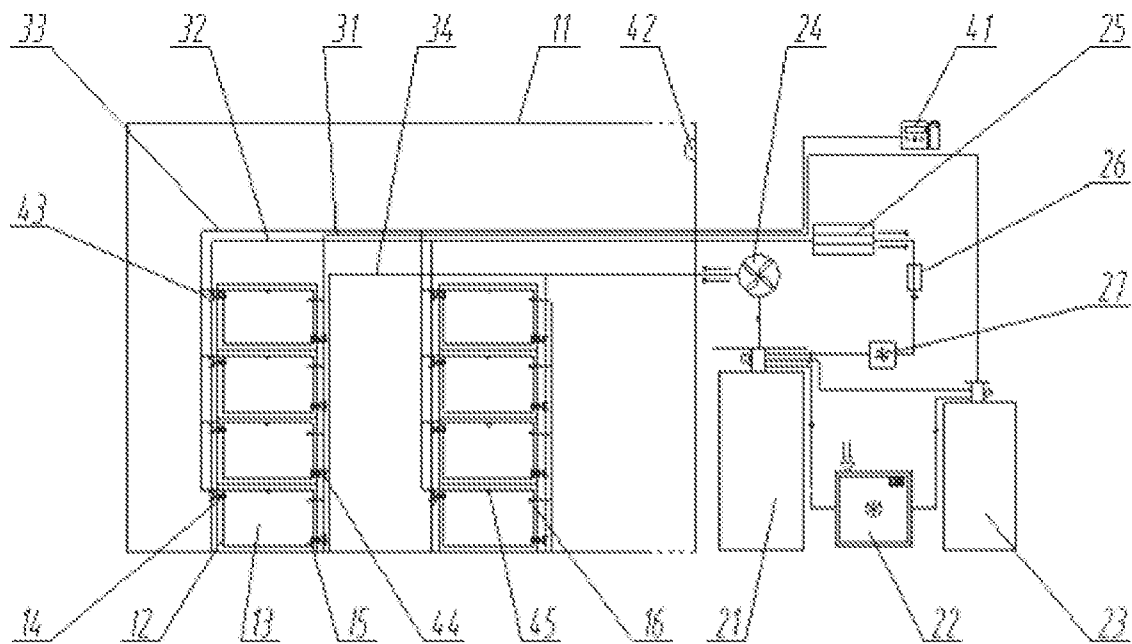


FIG.1

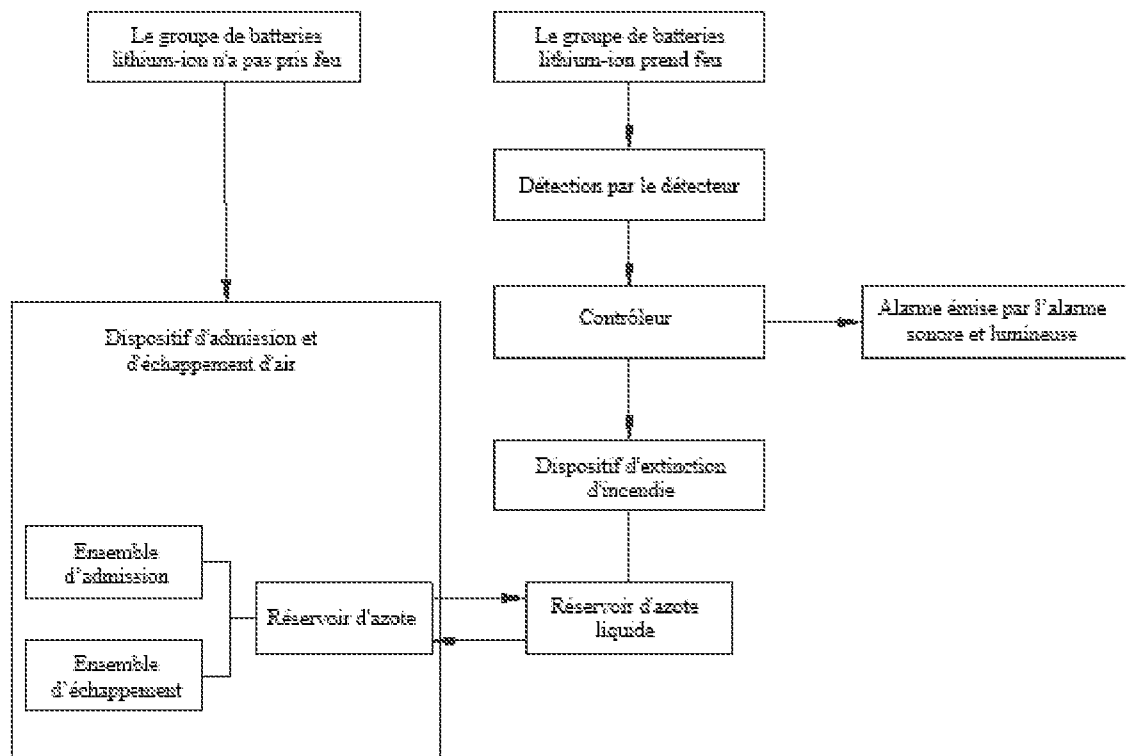


FIG.2